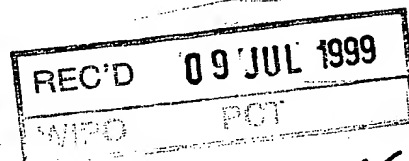


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



EV

Bescheinigung

DE 38/1076

Handwritten signature

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung
unter der Bezeichnung

"Schutzschaltgerät"

am 22. April 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol
H 02 H 3/28 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 12. Mai 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Handwritten signature

Aktenzeichen: 198 18 054.3

Nietiedt

Beschreibung

Schutzschaltgerät

5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Schutzschaltgerät, insbesondere auf einen Differenzstrom-Schutzschalter, mit einem ein Leitungsnetz überwachenden Summenstromwandler, der einen mit einem Schaltschloß zur Betätigung eines Leistungsschalters gekoppelten Auslöser ansteuert.

10

Ein derartiges Schutzschaltgerät dient zur Sicherstellung des Schutzes gegen einen gefährlichen Körperstrom in einer elektrischen Anlage. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn eine Person ein spannungsführendes Teil einer elektrischen
15 Anlage berührt. Der Fehlerstrom fließt dann über die Person als Körperstrom gegen Erde ab. Der zum Schutz gegen gefährliche Körperströme eingesetzte Schutzschalter trennt bei Überschreiten des sogenannten Bemessungsfehlerstromes sicher und schnell die betroffenen Stromkreise vom Netz.

20

Der Aufbau eines Schutzschalters ist beispielsweise aus „etz“, Band 107 (1986), Heft 20, Seiten 938 bis 945, bekannt. Dort sind insbesondere in den Bildern 1 bis 3 Prinzipschaltbilder und Funktionsprinzipien eines Fehlerstrom-Schutzschalters (FI-Schutzschalter) und eines Differenzstrom-Schutzschalters (DI-Schutzschalter) dargestellt.
25

Der FI- und der DI-Schutzschalter sind in ähnlicher Art und Weise aus drei Baugruppen aufgebaut. Ein Summenstromwandler, durch dessen Wandlerkern alle stromführenden Leiter eines
30 Leitungsnetzes geführt sind, induziert in dessen Sekundärwicklung im Falle eines Fehlerstroms ein Spannungssignal, das einen mit der Sekundärwicklung verbundenen Auslöser ansteuert. Der Auslöser ist seinerseits mit einem Schaltschloß gekoppelt, über das bei Ansprechen des Auslösers die Kontakte
35

eines in der oder jeder Leitung liegenden Leistungsschalters geöffnet werden. Dabei entnimmt der FI-Schutzschalter die zur Auslösung notwendige Energie netzspannungsunabhängig aus dem Fehlerstrom selbst, während beim DI-Schutzschalter die Auslösung netzspannungsabhängig erfolgt. Dazu wird dem DI-Auslöse-
5 kreis des DI-Schalters oder DI-Zusatzes bei Auftreten eines Fehlerstroms im vom Leitungsnetz gespeisten elektrischen Schaltkreis das vom Summenstromwandler abgegebene Signal mittels einer hilfsenergieabhängigen Elektronikeinheit verstärkt
10 zugeführt.

Zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit eines derartigen Schutzschaltgerätes oder Schutzschalters ist eine Prüfeinrichtung mit einem Prüftaster vorgesehen, der üblicherweise
15 zwischen den Nulleiter (N) und einen Phasenleiter (L1, L2, L3) des Leitungsnetzes geschaltet ist. Durch Drücken der Prüftaste wird ein Fehlerstrom simuliert und die Reaktion des Schutzschalters geprüft. Dabei muß im funktionsfähigen Zustand der Schutzschalter praktisch unverzüglich auslösen.
20

Des weiteren ist häufig bei derartigen Schutzschaltern eine Fernauslösung vorgesehen, über die - beispielsweise für eine Freischaltung - der Schutzschalter und damit der mit diesem gekoppelte Leistungsschalter extern betätigt werden können.
25 Zur Realisierung einer Fernauslösung beim DI-Schutzschalter kann entweder über eine an diesen geführte Fernauslöseleitung ein Schließkontakt parallel zum Prüfkontakt geschaltet werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, am Summenstromwandler zusätzlich zur Prüfwicklung eine separate Wicklung
30 vorzusehen, die über einen Strombegrenzungswiderstand bei Betätigung eines Fernauslöseschalters zwischen zwei Außenleiter oder zwischen einen Phasenleiter und den Null-Leiter geschaltet wird. Diese beiden Varianten zur Fernauslösung erfordern jedoch in nachteiliger Weise einerseits zusätzlich mindestens
35 einen Hilfskontakt. Andererseits sind die Zuleitungen zum

Fernauslöseschalter und der Schalterkontakt der Fernauslösung besonders spannungsfest auszulegen.

Bei einem DI-Zusatz für Leistungsschalter kommt erschwerend
5 hinzu, daß aufgrund des im Leistungsschalter untergebrachten
Schaltstrecken keine Hilfskontakte realisierbar sind. Da der-
artige Schutzschalter auch dreipolig ausgeführt werden, wäre
zudem ein Anschluß zwischen zwei Außenleitern erforderlich.
Ferner besteht eine Besonderheit bei DI-Schutzschaltern oder
10 -zusätzen darin, daß häufig Auslösezeitverzögerungen bis zu
einer Sekunde eingestellt werden können. Würde daher nach den
genannten Varianten die Fernauslösung betätigt, müßte - ab-
hängig von der eingestellten Zeitverzögerung - eine relativ
lange Auslösezeit berücksichtigt werden. Dies ist im Hinblick
15 auf eine Notausschaltung jedoch nicht vertretbar.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Schutz-
schaltgerät, insbesondere einen DI-Schutzschalter, anzugeben,
der unter Vermeidung der genannten Nachteile in einfacher und
20 zuverlässiger Art und Weise fernauslösbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale
des Anspruchs 1. Dazu ist eine Auslöseschaltung vorgesehen,
die den Auslöser bei einer Fernauslösung ansteuert.
25

Die Auslöseschaltung umfaßt einen eine Primärwicklung und ei-
ne Sekundärwicklung aufweisenden Übertrager, der primärseitig
über eine Ansteuerschaltung mit dem Auslöser verbunden ist.
Bei einer Ansteuerung des Übertragers, vorzugsweise durch
30 Kurzschließen dessen Sekundärwicklung, erzeugt die Auslöse-
schaltung auf der Primärseite des Übertragers ein Steuer-
signal für den Auslöser.

Die Auslöseschaltung weist zweckmäßigerweise zusätzlich einen
35 Oszillator in Form eines Rechteckgenerators auf, der auf die

Primärwicklung des Übertragers arbeitet. Um dabei die Stromaufnahme des Rechteckgenerators oder -oszillators möglichst gering zu halten, wird einerseits die Frequenz möglichst hoch gewählt, da der induktive Widerstand der Primärwicklung des Übertragers proportional mit der Frequenz zunimmt. Da andererseits die an den Übertrager angeschlossene Leitung zur Fernauslösung aufgrund der parasitären Kapazität zwischen den Leiteradern mit zunehmender Frequenz eine zunehmend niederohmig werdende Impedanz bewirkt, wird zweckmäßigerweise die Frequenz zwischen 500Hz und 5kHz eingestellt. Diese Frequenzwerte sind optimiert auf eine vorausgesetzte Primärinduktivität des Übertragers von größer oder gleich 1 Henry und einer Leitungslänge zwischen dem Übertrager und einem Fernauslöseschalter von kleiner oder gleich 300m.

15

In zweckmäßiger Ausgestaltung weist die Auslöseschaltung einen primärseitig mit dem Übertrager verbundenen Komparator auf, der ausgangsseitig mit der Ansteuerschaltung des Auslösers verbunden ist. Dadurch kann eine Ansprechschwelle für den Auslöser bei einer Fernauslösung eingestellt werden, indem zur Erzeugung eines entsprechenden Ansteuersignals das primärseitige Signal des Übertragers mit einem Referenzsignal verglichen wird.

20

Zur Begrenzung des Stromflusses über die Primärwicklung des Übertragers bei kurzgeschlossener Sekundärwicklung ist innerhalb der Auslöseschaltung auf der Primärseite des Übertragers dem Komparator ein ohm'scher Widerstand nachgeschaltet. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Stromversorgung der Auslöseschaltung nach einer Fernauslösung unter Spannung steht. Im Hinblick auf eine minimale Stromaufnahme ist zweckmäßigerweise ein Widerstand mit größer oder gleich $10k\Omega$ besonders zweckmäßig.

30

Die zur Erzeugung des Referenzsignals innerhalb der Auslöseschaltung vorgesehene Referenzsignalquelle weist in vorteilhafter Ausgestaltung einen Referenzspannungsteiler auf, der in Serienschaltung mit einer Zenerdiode an eine Versorgungsspannung angeschlossen ist. Dadurch wird erreicht, daß die Referenzspannung solange Null ist, wie beim Zuschalten der Versorgungsspannung die ansteigende Betriebsspannung unterhalb der Ansprechspannung der Zenerdiode bleibt. Die Referenzspannung sinkt dann infolge eines Abschaltens der Versorgungsspannung auf Null ab, wenn die absinkende Betriebsspannung die Ansprechspannung der Zenerdiode unterschreitet. Dadurch werden Fehlauslösungen durch eine Fernauslöse-Elektronik beim Einschalten und beim Ausschalten der Spannungsversorgung wirksam verhindert.

Um eine elektrostatische Aufladung der zur Fernauslösung an den Übertrager angeschlossenen Leitung zu verhindern, ist zweckmäßigerweise der Übertrager sekundärseitig über eine Reihenschaltung aus mindestens zwei ohm'schen Widerständen gegen Erdpotential geschaltet.

Die Ansteuerschaltung weist vorzugsweise einen Komparator auf, der ausgangsseitig über einen steuerbaren, elektronischen Schalter mit dem Auslöser verbunden ist. Der elektronische Schalter ist zweckmäßigerweise ein Transistor, dessen Steuereingang mit dem Komparator verbunden ist, und in dessen Kollektor-Emitterkreis die Auslöserrelaisspule eines Auslöserelais geschaltet ist.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß durch eine auf der Sekundärseite eines Summenstromwandlers eines Schutzschaltgerätes auf dessen Auslöser wirkende Auslöseschaltung mit einem primärseitig mit dem Auslöser verbundenen Übertrager eine Fernauslösung ohne Hilfskontakt möglich ist. Zudem sind keine besonderen Anfor-

derungen an die Spannungsfestigkeit der Fernauslöseleitung und des Fernauslöseschalters zu stellen. Da die Auslöseschaltung unmittelbar über die Ansteuerschaltung auf den Auslöser wirkt, erfolgt bei einem Schutzschalter mit Auslösezeitverzögerung die Ansteuerung bei einer Fernauslösung praktisch ohne Zeitverzögerung, so daß eine sichere Notausschaltung durch Fernauslösung des Schutzschalters gewährleistet ist.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

- FIG 1 schematisch den Aufbau eines DI-Schutzschalters mit einer Auslöseschaltung zur Fernauslösung, und
FIG 2 den Schaltungsaufbau der Auslöseschaltung gemäß FIG 1.

Einander entsprechende Teile sind in beiden Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

- FIG 1 zeigt den prinzipiellen Funktionsaufbau des Differenzstrom-Schutzschalters als Schutzschaltgerät mit einem Auslösekreis 2 und mit einer von diesem gespeisten Ansteuerschaltung 3 für einen Auslöser 4 sowie mit einer Auslöseschaltung 5 für eine Fernauslösung. Der Auslösekreis 2 umfaßt einen Summenstromwandler 6, durch dessen primärseitigen Wandlerkern 7 alle stromführenden Leitungen eines ein- oder mehrphasigen Leitungsnetzes L_n hindurchgeführt sind. Die Sekundärwicklung 8 des Summenstromwandlers 6 ist über einen elektronischen Verstärker 10 mit Gleichrichtung und einer diesem nachgeschalteten Auslösezeitverzögerung 12 mit einem Komparator 13 der Ansteuerschaltung 3 verbunden.

Der Komparator 13 ist ausgangsseitig an einen steuerbaren elektronischen Schalter geführt, der seinerseits mit dem Auslöser 4 verbunden ist. Der Schalter ist im Ausführungsbei-

spiel ein bipolarer npn-Transistor 14, dessen Basis vom Komparator 13 angesteuert wird, und in dessen an einer Betriebsspannung U_B liegenden Kollektor-Emitterkreis eine Auslöserelaispule 15 des Auslösers 4 geschaltet ist. Der Auslöser 4 ist mit einer Mechanik in Form eines Schaltschlusses 16 gekoppelt, das auf einen in jeder Leitung des Leitungsnetzes Ln liegende Schaltstrecke eines Leistungsschalters 18 wirkt.

Im fehlerfreien Betrieb des DI-Schutzschalters ist die vektorielle Summe der im Leitungsnetz Ln zu- und abfließenden Ströme gleich Null. Tritt jedoch, beispielsweise aufgrund eines Isolationsfehlers in einem (nicht dargestellten) Verbrauchergerät, ein Fehlerstrom über Erde auf, so wird das Stromgleichgewicht im Summenstromwandler 6 gestört. Der Wandlerkern 7 wird entsprechend der Höhe des Fehlerstroms magnetisiert, so daß in der Sekundärwicklung 8 des Summenstromwandlers 6 eine Spannung induziert wird. Ein entsprechendes verstärktes, gleichgerichtetes und zeitlich verzögertes Auslösesignal S_a wird der Ansteuerschaltung 3 des Auslösers 4 zugeführt. Beim Ansprechen des Auslösers 4 werden über das Schaltschloß 16 die Schaltstrecken des Leistungsschalters 18 geöffnet und dadurch der schadhafte Anlagenteil abgeschaltet.

Der Auslöser 4 kann darüber hinaus mittels Fernauslösung angesteuert werden. Dazu umfaßt die Auslöseschaltung 5 einen Übertrager 20 mit einer Primärwicklung N_1 und einer Sekundärwicklung N_2 , über die die Auslöseschaltung 5 mittels eines Fernauslösesignals S_f aktivierbar ist. Ein Rechteckoszillator 22 wirkt auf die Primärwicklung N_1 des Übertragers 20. Wird der Übertrager 20 sekundärseitig kurzgeschlossen, so bricht die Spannung an der Primärwicklung N_1 des Übertragers 20 zusammen. Dies wird von einem mit dem Übertrager 20 primärseitig verbundenen Komparator 24 erfaßt. Bei Überschreiten einer Referenzspannung U_{Ref} greift der Komparator 24 zur Ansteuerung der Auslöserelaispule 15 des Auslösers 4 in

8

den Auslösekreis 2 ein, indem die Auslöseschaltung 5 dem Komparator 13 der Ansteuerschaltung 3 ein entsprechendes Steuersignal S_s zuführt. Dabei erfolgt dieser Eingriff hinter dem Auslösekreis 2 und somit nach der Auslösezeitverzögerung 12, falls eine solche vorgesehen ist.

Den Aufbau der Auslöseschaltung 5 zur Fernauslösung zeigt FIG 2. Der Übertrager 20 weist einen der Sekundärwicklung N2 parallel geschalteten Spannungsteiler aus zwei ohm'schen Widerständen R11 und R12 auf, die gegen Erde PE geschaltet sind. Dies verhindert eine elektrostatische Aufladung der von der Fernauslösung an die Anschlüsse FA1 und FA2 angeschlossenen (nicht dargestellten) Fernauslöseleitung.

Der Anschluß der Fernauslösungsleitungen erfolgt an die Sekundärwicklung N2 des Übertragers 20 über Anschlüsse FA1 und FA2. Der an die Primärwicklung N1 angeschlossene Rechteckoszillator 22 ist durch einen Komparator V1 mit der dargestellten Beschaltung aus den Widerständen R1 bis R4 und dem Kondensator C1 gebildet. Die Frequenz f des Rechteckoszillators 22 wird durch entsprechende Dimensionierung der Zeitkonstante $\tau = R1 \times C1$ eingestellt.

Um die Stromaufnahme des Oszillators 22 und damit der Auslöseschaltung 5 unter Berücksichtigung der aufgrund der parasitären Kapazität zwischen den Leiteradern der Fernauslöseleitungen mit zunehmender Frequenz f abnehmenden Impedanz ($X_C = 1/2\pi fC$) und unter Berücksichtigung des mit der Frequenz f zunehmenden induktiven Widerstands ($X_L = 2\pi fL$) der Primärwicklung N1 möglichst gering zu halten, wird die Frequenz f vorzugsweise zwischen 500 Hz und 5 kHz eingestellt. Dabei ist eine bei minimalem Bauvolumen des Übertragers 20 realisierbare Primärinduktivität $L_p \geq 1H$ und eine Leitungs-

länge l zwischen dem Übertrager 20 und einem (nicht dargestellten) Fernauslöseschalter von $l \leq 300\text{m}$ berücksichtigt.

Die Spannung an der Primärwicklung N1 des Übertragers 20 wird
5 mittels einer Diode D1 und eines Kondensators C2 gleichgerichtet und geglättet. Wird die Sekundärwicklung N2 des Übertragers 20 infolge einer Fernauslösung kurzgeschlossen, so bricht die Spannung an der Primärwicklung N1 zusammen, und der Kondensator C2 wird über einen diesem parallel geschalteten
10 Widerstand R6 entladen. Unterschreitet die Spannung am Kondensator C2 die Referenzspannung U_{Ref} des als invertierenden Komparator V2 mit Hysterese ausgeführten Komparators 24, so wechselt dessen Ausgang von Low-Pegel auf High-Pegel. Dazu ist der Komparator V2 mit den Widerständen R9, R10 und mit
15 dem Kondensator C3 in der dargestellten Weise beschaltet. Der Pegelwechsel wird für die Steuerung der Ansteuerschaltung 3 genutzt, indem der Komparator V2 (24) das entsprechende Steuersignal S_s über den Komparator 13 dem basisseitigen Steuerungseingang des Transistor 14 zuführt. Dadurch wird der Transi-
20 stor 14 leitend geschaltet, so daß die über dessen Kollektor-Emitterkreis an der Betriebsspannung U_B liegende Auslöserelektrode 15 des Auslösers 4 stromdurchflossen ist.

Ein dem Komparator V1 des Rechteckoszillators 22 ausgangssei-
25 tig nachgeschalteter und in der Primärwicklung N1 des Übertragers 20 liegender Widerstand R5 begrenzt den Stromfluß über die Primärwicklung N1 bei kurzgeschlossener Sekundärwicklung N2 für den Fall, daß die Stromversorgung nach einer Fernauslösung unter Spannung steht. Im Hinblick auf eine mi-
30 nimale Stromaufnahme ist $R5 \geq 10\text{k}\Omega$ zu wählen.

Die Referenzspannung U_{Ref} des Komparators V2 wird mittels eines an eine Versorgungsspannung U_V angeschlossenen Referenzspannungsteilers R7, R8 erzeugt, der eine in Serie geschaltete
35 Zenerdiode D2 enthält. Solange beim Zuschalten der Versor-

10

gungsspannung U_v die ansteigende Betriebsspannung der Auslöseschaltung 5 unterhalb der Ansprechspannung der Zenerdiode D2 liegt, ist die Referenzspannung $U_{Ref} = 0V$. Beim Abschalten der Versorgungsspannung U_v sinkt die Referenzspannung U_{Ref} auf 0V, wenn die absinkende Betriebsspannung der Auslöseschaltung 5 die Ansprechspannung der Zenerdiode D2 unterschreitet. Eine Fehlauslösung durch eine Fernauslöse-Elektronik beim Einschalten und beim Ausschalten der Versorgungsspannung U_v wird dadurch wirksam verhindert.

10

Bei einer alternativen Betriebsweise des DI-Schutzschalters ist unter Verwendung eines Öffnerkontakts als Fernauslöseschalter der Übertrager 20 sekundärseitig kurzgeschlossen. Eine Unterschreitung der Referenzspannung U_{Ref} würde dann infolge einer Änderung des Steuersignals S_s des Komparators 24 (V2) der Auslöseschaltung 5 die Ansteuerung des Auslösers 4 bewirken.

15

Patentansprüche

1. Schutzschaltgerät, insbesondere Differenzstrom-Schutzschalter, mit einem ein Leitungsnetz (Ln) überwachenden Summenstromwandler (6), der einen mit einem Schaltschloß (16) zur Betätigung eines Leistungsschalters (18) gekoppelten Auslöser (4) ansteuert, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h eine Auslöseschaltung (5) mit einem sekundärseitig ansteuerbaren Übertrager (20), der primärseitig mit einer Ansteuerschaltung (13) des Auslösers (4) verbunden ist.
5
10
2. Schutzschaltgerät nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Auslöseschaltung (5) bei sekundärseitigem Kurzschluß des Übertragers (20) ein Steuersignal (S_s) für die Ansteuerschaltung (13) des Auslösers (4) erzeugt.
15
3. Schutzschaltgerät nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Auslöseschaltung (5) einen mit dem Übertrager (20) primärseitig verbundenen Oszillator (22) umfaßt.
20
4. Schutzschaltgerät nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Oszillator (22) ein Rechteckgenerator ist, dessen Frequenz (f) zwischen 500Hz und 5kHz eingestellt ist.
25
5. Schutzschaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t daß die Auslöseschaltung (5) einen primärseitig mit dem Übertrager (20) verbundenen Komparator (24;V2) aufweist, der ausgangsseitig mit der Ansteuerschaltung (13) des Auslösers (4) verbunden ist.
30
6. Schutzschaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Auslöse-
35

schaltung (5) einen in die Primärwicklung (N1) des Übertragers (20) geschalteten ohm'schen Widerstand $R5 \geq 10k\Omega$ aufweist.

- 5 7. Schutzschaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslöseschaltung (5) eine Referenzsignalquelle mit einem über eine Zenerdiode (D2) von einer Versorgungsspannung (U_v) gespeisten Spannungsteiler (R7,R8) aufweist.

10

8. Schutzschaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Übertrager (20) sekundärseitig über eine Widerstands-Reihenschaltung (R11,R12) gegen Erdpotential (PE) geschaltet ist.

15

9. Schutzschaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansteuerung einen Komparator (13) mit nachgeschaltetem, steuerbaren elektronischen Schalter (14) umfaßt, der mit dem Auslöser (4) verbunden ist.

20

10. Schutzschaltgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der steuerbare Schalter ein Transistor (14) ist, dessen basisseitiger Steuereingang mit dem Komparator (13) verbunden ist, und in dessen Kollektor-Emitterkreis eine Auslöserrelaisspule (15) des Auslösers (4) geschaltet ist.

25

Zusammenfassung

Schutzschaltgerät

- 5 Um bei einem Schutzschaltgerät, insbesondere bei einem Differenzstrom-Schutzschalter, mit einem ein Leitungsnetz (Ln) überwachenden Summenstromwandler (6), der einen mit einem Schaltschloß (16) zur Betätigung eines Leistungsschalters (18) gekoppelten Auslöser (4) ansteuert, eine einfache
- 10 und zuverlässige Fernauslösung zu ermöglichen, ist eine Auslöseschaltung (5) mit einem Übertrager (20) vorgesehen, der primärseitig über eine Ansteuerschaltung (3) mit dem Auslöser (4) verbunden ist, und der zur Fernauslösung sekundärseitig, vorzugsweise durch Kurzschließen, ansteuerbar ist.
- 15

FIG 1

1/2

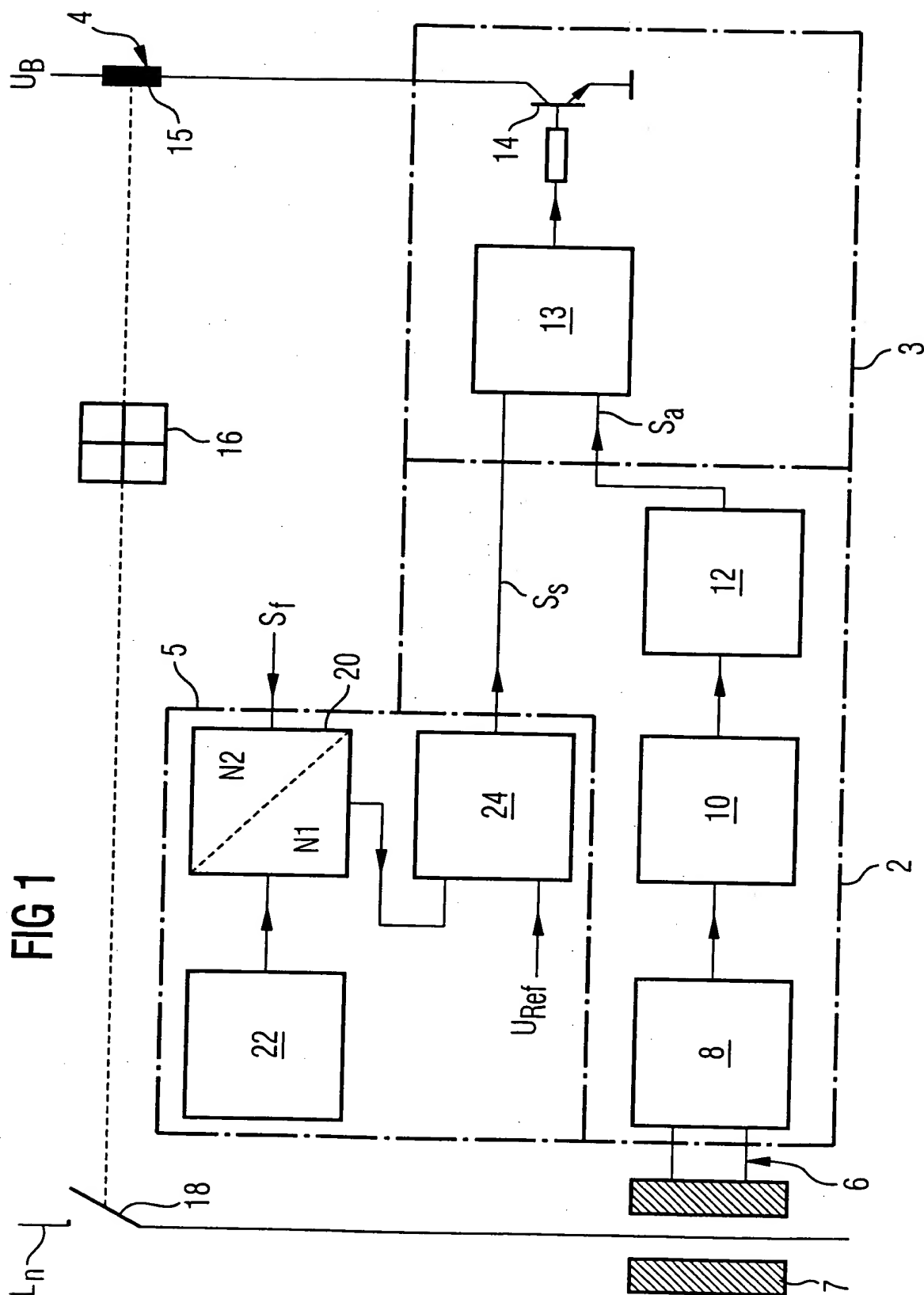


FIG 2
5

